时代HLN-11系列里氏硬度仪

使用说明书

广精精密

广州市广精精密仪器有限公司
Guangzhou YDYQ Precision Instruments Co.,LTD.
地址：广州市先烈中路100号中科院37栋305室
电话：020-87683529/80905357/89814538
传真：020-87684676
网址：Http://www.cnydyq.com cnydyq.net
邮箱：cnydyq@163.com gz17@163.com

前　言

亲爱的用户，感谢您购买了我公司生产的时代 HLN-11 系列里氏硬度计，(以下简称“ 硬度计 ”)。在您开始使用本仪器之前，请您务必详细阅读这本 “ 使用说明书 ”，它的每段话都会为您能够正确使用本仪器提供必要的帮助，能使您满意。

HLN-11 系列包含两种型号：

HLN-11A

HLN-11C

两者的特点是：

HLN-11A 仅可配国产 D 型冲击装置；

HLN-11C 可配 D 型和各种异型冲击装置；

两种型号的使用方法相同；

HLN-11 系列硬度计符合以下三个标准：

《里氏硬度计技术条件》 ZB　N71 010-90

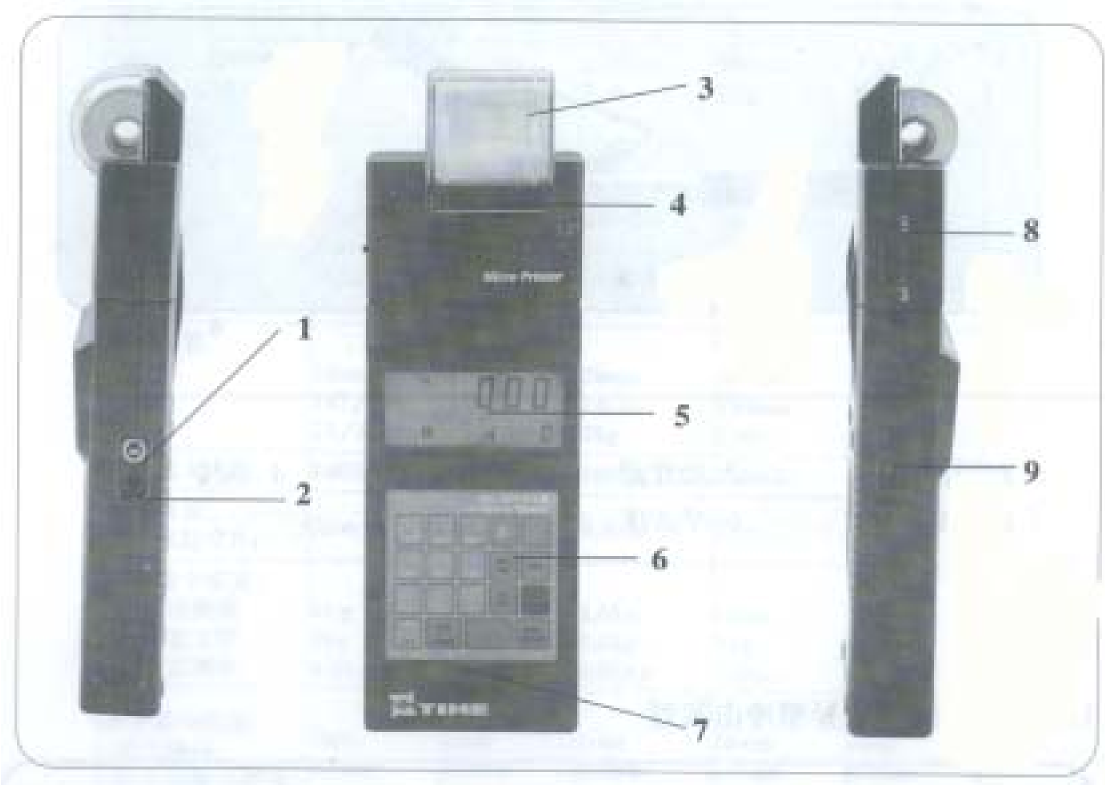
《里氏硬度计》检定规程　JJG 747-91

《金属里氏硬度试验方法》 GB/T 17394-1998

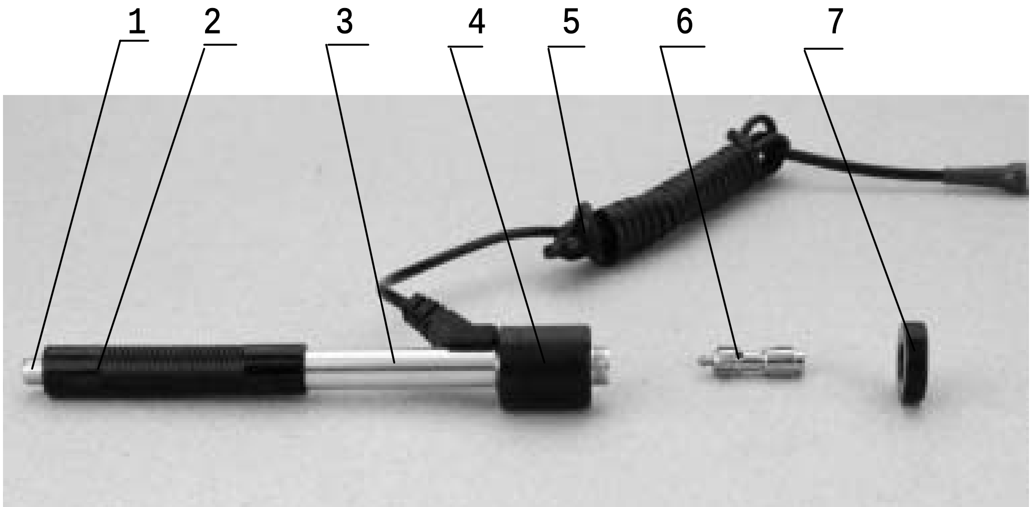
目　　录

1、硬度计各部分名称

1．1 主机与打印机



1．2 D 型冲击装置



1 释放按钮　 2 加载套　 3 导管　 4 线圈部件　 5 导线　6 冲击体　 7 支承环

1.3 冲击装置



D　　DC　　DL　　C　　D+15　　E　　G

1．4 冲击装置技术参数

冲击装置技术参数一览表

冲击装置		D/DC/DL	D+15	C	G	E
冲击能量 冲击体质量		11Nmm 5.5g/5.5g/7.3g	11Nmm 7.8g	2.7Nmm 3.0g	90Nmm 20g	11Nmm 5.5g
球头硬度: 球头直径: 球头材料:		1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 3mm 碳化钨	1600HV 5mm 碳化钨	000HV 3mm 金刚石
冲击装置直径: 冲击装置长度: 冲击装置重量:		20mm 147/86mm 75/50g	20mm 162mm 80g	20mm 141mm 75g	30mm 254mm 250g	20mm 155mm 80g
试件最大硬度		940HV	940HV	1000HV	650HV	1200HV
试件表面平均粗糙度 Ra:		2μm	2μm	0.4μm	7μm	2μm
试件最小重量: 可直接测量 需稳定支撑 需密实耦合		 5Kg 2Kg 0.1Kg	 5Kg 2Kg 0.1Kg	 1.5Kg 0.5Kg 0.02Kg	 15Kg 5Kg 0.5Kg	 5Kg 2Kg 0.1Kg
试件最小厚度: 密实耦合 硬化层最小厚度		 3mm 0.8mm	 3mm 0.8mm	 1mm 0.8mm	 10mm 1.2mm	 3mm 0.8mm
球头压痕尺寸：						
硬度 300HV 时	压痕直径 压痕深度	0.54mm 24μm	0.54mm 24μm	0.38mm 12μm	1.03mm 53μm	0.54mm 24μm
硬度 600HV 时	压痕直径 压痕深度	0.54mm 17μm	0.54mm 17μm	0.32mm 8μm	0.90mm 41μm	0.54mm 17μm
硬度 800HV 时	压痕直径 压痕深度	0.35mm 10μm	0.35mm 10μm	0.35mm 7μm		0.35mm 10μm
冲击装置适用范围：		Δ型测量通用件 ΔX型测量孔或园柱筒内 DL 型测量细长窄槽或孔	D+15 型测量沟槽或凹入的表面	C 型测量小轻薄部件及表面硬化层。	**G** 型测量大厚重及表面较粗糙的铸锻件	**E** 型测量硬度极高材料

2、硬度计性能及应用

本硬度计是一种先进的手持式硬度测试仪器。该产品具有易携带、测试精度高、测量范围宽、操作方便并适用于所有常用金属等特点。因此可以广泛应用在石油、化工、机械、电子等各种行业。

2．1 主要用途

- ◆ 已安装的机械或永久性组装部件；
- ◆ 模具型腔；
- ◆ 重型工件；
- ◆ 压力容器，汽轮发电机组及其它设备的失效分析；
- ◆ 如机床主轴孔壁及沟槽底部等狭小空间；
- ◆ 轴承及其它零件生产流水线；
- ◆ 要求对测试结果有正规原始记录；
- ◆ 金属材料仓库的材料区分。

2．2 主要技术参数

- ◆ 示值误差：相对误差±0.8%（HLD=800 时）

  示值重复性相对误差 0.8%（HLD=800 时）
- ◆ 工作温度：0～40℃
- ◆ 工作电压：4.7V～6.0V
- ◆ 重量：0.675Kg

（标准配置：硬度计主机+打印机+D 型冲击装置）

2．3 主要功能

- ◆ 自动识别冲击装置种类（D、DC、D+15、C、G、E）
- ◆ 可通过键盘输入测试日期及测试代号
- ◆ 可通过键盘选择测试材料及测试方向
- ◆ 可实现六种硬度（HL、HRC、HRB、HB、HV、HS）间的相互转换及硬度与抗拉强度(δb)间的相互转换；
- ◆ 可反复显示各次测试结果，并可删除粗大误差；
- ◆ 全屏幕显示现场的测试状态及测试值；

◆ 可随时输出仪器现场工作状态；

◆ 自动检测电池电压，当工作电压低于额定值时，自动报警；

◆ 打印机与主机可分离。

2．4 拟合软件

对于一些特殊材料的试样，用户可使用公司提供的拟合曲线软件做专用换算表。在实际生产中，使用的金属材料多种多样，由于里氏硬度计对材料的加工方式、材料的合金元素组成敏感，而里氏硬度计芯片中储存的硬度换算表不可能都能满足用户的需要，用户在测试中，是材料合金元素组成的原因造成测试不准确的问题，可以使用拟合软件制作自己专用的硬度换算表。

材料	硬度制	冲击装置					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Steel and cast steel 钢和铸钢	HRC	17.9～68.5	19.3～67.9	20.0～69.5		21.9～70.5	20.6～68.2
	HRB	59.6～99.5			47.7～99.9		
	HRA						
	HB	93～651	80～638	80～683	90～646	84～656	81～646
	HV	83～976	80～937	80～996		84～1027	80～950
	HS	32.2～99.5	33.3～99.3	31.9～99.6		35.5～102.8	30.6～96.8
CWT、ST 合金工具钢	HRC	20.4～67.1				22.2～70.2	
	HV	80～898				83～1009	
GC．IRON 灰铸铁	HRC						
	HB	93～334			92～326		
	HV	80～898					
NC、IRON 球墨铸铁	HRC						
	HB	131～387			127～364		
	HV						
C．ALUM 铸铝合金	HB	30～159					
	HRB						
BRASS 铜锌合金	HB	40～173					
	HRB	13.5～95.3					
BRONZE 铜锡合金	HB	60～290					
COPPER 纯铜	HB	45～315					

2．5 测试及换算范围

	材料	LD	σ_b(MPa)
1	C 碳钢	350～710	374～1670
2	Gr 铬钢	500～730	707～1829
3	CrV 铬钒钢	500～750	704～1980
4	CrNi 铬镍钢	500～749	763～1999
5	CrMo 铬钼钢	500～730	721～1813
6	CrNiMo 铬镍钼钢	540～730	844～1869
7	CrMnSi 铬锰硅钢	500～750	755～1993
8	SSST 超高强度钢	630～740	1180～1936
9	SST 不锈钢	500～710	703～1676

3、里氏硬度计测试原理

3．1 基本原理

随着单片机技术的发展，1978 年瑞士人 Leeb 博士首次提出了一种全新的测硬方法，它的基本原理是具有一定质量的冲击体在一定的试验力作用下冲击试样表面，测量冲击体距试样表面 1mm 处的冲击速度与回跳速度，利用电磁原理，感应出与速度成正比的电压。里氏硬度值以冲击体回跳速度与冲击速度之比来表示，较硬的材料产生的反弹速度大于较软者。计算公式：

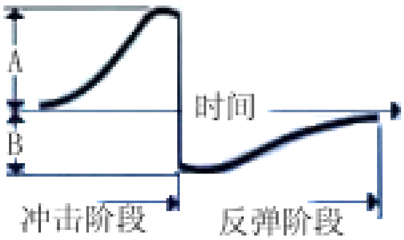
$$HL=1000\times\frac{Vb}{Va}$$

式中：HL——里氏硬度值

Vb——冲击体回跳速度

Va——冲击体冲击速度

3．2 冲击装置输出信号示意图



3．3 里氏硬度计

根据里氏原理设计生产的硬度计叫里氏硬度计，它用于金属材料硬度的测试。具有测量范围宽，测试方向任意等优点。

3．4 里氏硬度值符号

- 其它硬度测试方法在改变压头和试验力（载荷）时其测试值不同。同样，里氏硬度测试在采用不同种类的冲击装置时，其测试值也不能互相代替。即：$720HLD\neq720HLG$
- 在将里氏值换算成其它硬度值时，不同的冲击装置换算关系亦有所区别。
- 由于结构不同，故换算其它硬度值后书写符号应符合下列形式：

例如：采用 C 型冲击装置测得的肖氏 D 硬度值书写方式应为 52.8HSLC；

采用 D+15 型冲击装置测得的维氏硬度书写方式应为 354HVLD+15；

采用 D 型冲击装置的洛氏 C 硬度值书写方式应为 35.9HRCLD。

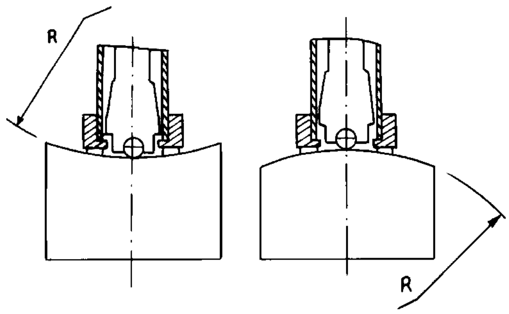
4、试件的预处理

4．1 被测表面的准备

被测表面过于粗糙，则会引起测量误差。因此，试件的被测表面必须露出金属光泽，并且平整、光滑、不得有油污。

4．2 曲面

当被测表面曲率半径 R 小于 30mm（D、DC、D+15、C、E、DL 型冲击装置）和小于 50mm（G 型冲击装置）的试件在测试时应使用小支承环。



为方便各种异型的曲面的测试，对 D、DC、D+15、C、E 型冲击装置，请参照下表选用异型支承环。

4．3 试件的支承

◆ 对重型试件，不需要支承；

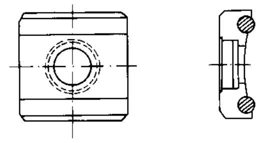
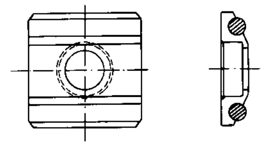
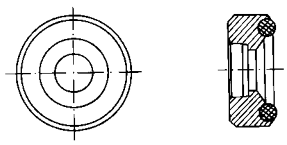
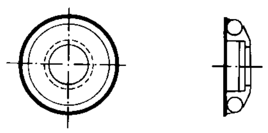
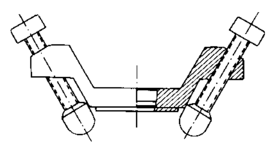
◆ 对中型试件，必须置于平坦、坚固的平面上，试件必须绝对平稳置放，不得有任何晃动；

◆ 对轻型试件，必须与坚固的支承体紧密耦合，两耦合表面必须平整、光滑、耦合剂用量不要太多，测试方向必须垂直于耦合平面；

◆ 当试件为大面积板材、长杆、弯曲件时，即使重量、厚度较大仍可能引起试件变形和失稳，导致测试值不准，故应在测试点的背面加固或支承。

4．4 试件本身性应小于 300 高斯

异型支承环系列表

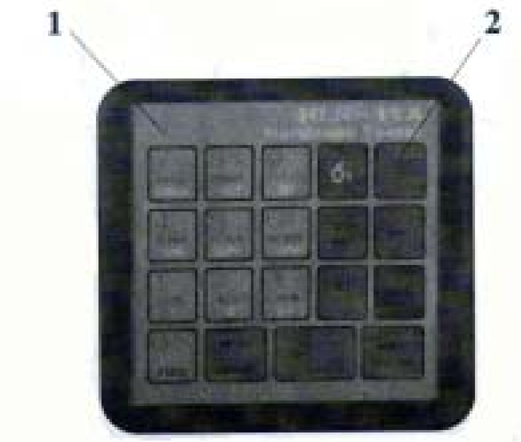
<table>
<tr><th>序号</th><th>代　号</th><th>型　号</th><th>简　　图</th><th>备　注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>03-03.7</td><td>Z10-15</td><td rowspan="3"></td><td>测外圆柱面 R10-R15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>03-03.8</td><td>Z14.5-30</td><td>测外圆柱面 R14.5-R30</td></tr>
<tr><td>3</td><td>03-03.9</td><td>Z25-50</td><td>测外圆柱面 R25-R50</td></tr>
<tr><td>4</td><td>03-03.10</td><td>HZ11-13</td><td rowspan="3"></td><td>测内圆柱面 R11-R13</td></tr>
<tr><td>5</td><td>03.03.11</td><td>HZ12.5-17</td><td>测内圆柱面 R12.5-R17</td></tr>
<tr><td>6</td><td>03-03.12</td><td>HZ16.5-30</td><td>测内圆柱面 R16.5-R30</td></tr>
<tr><td>7</td><td>03-03.13</td><td>K10-15</td><td rowspan="2"></td><td>测外球面 SR10-SR15</td></tr>
<tr><td>8</td><td>03-03.14</td><td>K14.5-30</td><td>测外球面 SR14.5-SR30</td></tr>
<tr><td>9</td><td>03-03.15</td><td>HK11-13</td><td rowspan="3"></td><td>测内球面 SR11　SR13</td></tr>
<tr><td>10</td><td>03-03.16</td><td>HK12.5-17</td><td>测内球面 SR12.5-SR17</td></tr>
<tr><td>11</td><td>03-03.17</td><td>HK16.5-30</td><td>测内球面 SR16.5-SR30</td></tr>
<tr><td>12</td><td>03-03.18</td><td>UN</td><td></td><td>测外圆柱面，半径可调
R10-∞</td></tr>
</table>

5、使用与操作



液晶屏分区功能示意图

1 硬度制显示区
2 示值显示区
3 测试次数显示区
4 材料代号显示区
5 冲击方向显示区



1 数字区
2 功能区

5．1 启动

先将冲击装置导线插头插入冲击装置插口，按下电源开关，此时电源接通，液晶屏全屏显示二秒钟后，示值显示区右起三位数字显示“00.0”；其余项恢复显示上次关机前的状态。如果您需要的测试参数与当前状态相符时，便可进行测试。否则应通过键盘重新设置。

5．2 设置测试参数

◆ 设置测试日期。按 [SET DATE] 键然后按数字键，依次输入年、月、日。

年、月、日均以两位数字显示，每次输入正确后均按一次 [ENTER AVERAGE] 键。若输入有误，可按 [DELETE] 键删除，然后重新输入。注意每按一次键可删除一个数字。

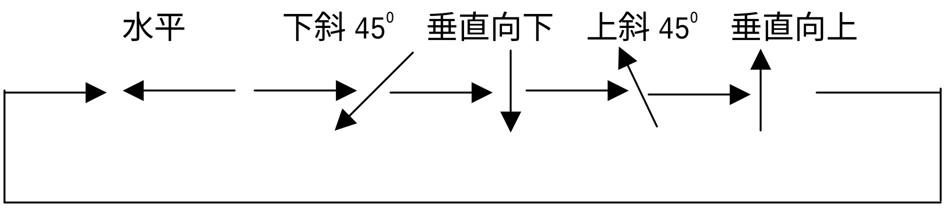
◆ 设置测试代号

此功能可以使用户对每组测试做出标记。

按 PRINT 键的同时按数字键，示值显示区便会显示所按数字，设置完毕放开 PRINT 键。

◆ 设置冲击方向

根据测试时冲击装置冲击时的实际方向设置此参数，按 IMPACT DIRECTION 键，可循环选择五个冲击方向。



设置的参数在冲击方向显示区会显示相应标记。

◆ 设置硬度制

按 H 键可循环选择六种硬度制。



设置的参数在硬度制显示区会显示出相应标记。

◆ 设置抗拉强度

按 σ_b 键可选择强度。

设置的参数在硬度制显示区会显示出相应标记。

◆ 设置被测材料

按数字键，材料代号显示区将显示所按数字。

数字所代表的被测材料见下表：

材 料	1	2	3	4	5	6	7	8	9

代号									
测硬度	钢和铸钢 Steel and Cast Steel	合金工具钢 CWT. ST	铸铝合金 C. ALUM	灰铸铁 GC. IRON	球墨铸铁 NC. IRON	白口铸铁 WP. IRON	铜锌合金 BRASS	铜锡合金 BRONZE	纯铜 COPPER
测强度	碳钢 C	铬钢 Cr	铬钒钢 CrV	铬镍钢 CrNi	铬钼钢 CrMo	铬镍硅钢 CrNiMo	铬锰硅钢 CrMnSi	超高强度钢 SSST	不锈钢 SST

5．3 进行测试

测试前如有必要可先使用随机试块对仪器进行检验。

随机试块的数值是用标定过的里氏硬度计，在其上垂直向下测定 5 次，取其算术平均值作为随机试块的硬度值。

◆ 加载

向下推动加载套，使冲击体被锁住。见图（1）



图（1）



图（2）



图（3）

◆ 定位

将冲击装置下部的支承环压紧在被测表面，两次测试点距离应≥3mm。见图（2）

◆ 启动

按动冲击装置上部的释放按钮，进行测试。此时要求被测工件、冲击装置、操作者均稳定，并且作用力方向应通过冲击装置轴线。见图（3）

每次测试结束后，示值显示区便显示出该次测试的硬度值或强度值，同时测试次数增一。

若测试值显示“ E ”，表示超出换算范围，则本次测试无效。测试次数显示区显示的数字不变。

5．4 显示本组平均值

通常，测试值应是 3～5 次或更多次测试的平均值，但每组测试次数不能超过 9 次，否则，前 9 次测试值不予保留。

按 [ENTER AVERAGE] 键，示值显示区便会显示出本组测试的硬度或强度的平均值，同时在测试次数显示区的左下角出现“ Ave ”提示符号，本组测试结束，再按 [ENTER AVERAGE] 键，将开始下一

5．5 检查测试结果

按 [DELETE] 键，可查看前一次的测试结果，按 [ENTER AVERAGE] 键，可查看后一次的测试结果。

偏差太大的测试值可在按 [DELETE] 键的同时按 [O STATE] 键，将其删除，则该次测试值不打印且不参与平均值计算。

5．6 打印

使打印机开关置于开启状态，按 [PRINT] 键，打印机将自动打印出各次的测试结果及其平均值。

◆ 打印示例一

Test:123

91.04.29 STEEL

No.	LD
1	728
2	733
3	736
Ave	732

说明：

测试次数：123；测试日期 91. 04 .29；被测材料：钢和铸钢。

硬度制：里氏　D 型冲击装置；平均值：HLD=732。

◆ 打印示例二

Test:003

Test:123

98.05.20 STEEL

No.	LD	HB
1	710	485
2	153	***
3	712	488
Ave	525	230

说明：

(1) 测试次数：003；测试日期：91. 05. 20；被测材料：钢和铸钢。硬度制：里氏。D 型冲击装置。

(2) 打印结果出现“***”，是由于硬度制选择里氏，当测试结束后按 H 键，将硬度制选择为布氏。里氏值 153 超出换算范围，此时的布氏测试值显示“E”。

(3) 若硬度制直接选择布氏，其余设置不变，则第二次测试值显示“E”，打印时不出现第三次测试值，而第二次测试值为 LD：712；HB：488。

(4) 如设置的硬度制为里氏，则只打印里氏值，如设置的是抗拉强度或其它硬度制，则将换算值与里氏值一并打印。

(5) 布氏平均值 230 由里氏平均值转换得出。

测试钢的布氏硬度：当被测零件（或硬度块）系锻造工艺成型，且 HB（F=30D^2）为 142～305（HLD400～590）时，仪器自动换算的测试值误差较大。此时，硬度制应选里氏。根据 HLD 平均值查下表：

←→HLD　　HB（F=30^2）

HLD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	142	143	144	145	145	146	147	148	149	149
410	150	151	152	152	153	154	155	155	156	157
420	157	158	159	160	160	161	162	163	163	164
430	165	166	166	167	168	168	169	170	171	171
440	172	173	174	174	175	176	176	177	178	179
450	179	180	181	182	182	183	184	184	185	186
460	187	187	188	189	190	190	191	192	193	193
470	194	195	196	196	197	198	198	199	200	201
480	202	202	203	204	205	205	206	207	208	208
490	209	210	211	211	212	213	214	215	215	216
500	217	218	219	219	220	221	222	223	224	224
510	225	226	227	228	229	229	230	231	232	233
520	234	235	235	236	237	238	239	240	241	242
530	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251
540	252	253	254	255	256	257	258	258	259	260
550	261	262	263	264	265	266	268	269	270	271
560	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281
570	282	284	285	286	287	288	289	290	292	293
580	294	295	296	297	299	300	301	302	303	305

5．7 测试结果

测试结束后，关掉电源开关和打印机开关。

5．8 附加说明

◆ 各冲击装置冲击点之间最小距离：见下表

冲击装置类型	两压痕中心距离（mm）	两压痕中心距试样边缘距离（mm）
D、DC、D+15、E、DL	3	5
G	4	8
C	2	4

◆ 测试日期及测试代号可在测试过程中随时修改；

◆ 设置的硬度制或强度以及被测材料可在测试过程中随时修改。本组所有测试值按新参数换算；

◆ 设置的冲击方向可在测试过程中随时变换，变换前的测试值不变，变换后的测试值按新设置的冲击方向自动修正；

◆ 测试中可随时按 [O STATE] 键，查看仪器当前工作状态；

◆ 测试结果可打印任意数，并可按新设置的参数随时打印，每次打印均为本组各次的测试值及其平均值。

◆ 测试结果离散度大，原因如下：

（1）两压痕中心距离不符合要求（见上表）

（2）两压痕中心距离试样边缘距离不符合要求（见上表）

（3）试件表面粗糙度不符合要求（见第 3 页）

（4）材料自身的原因。

6、保养

严格避免碰撞、重尘、潮湿、强磁场、油污等

6．1 冲击装置

◆在使用 1000—2000 次后，要用尼龙刷清理冲击装置的导管及冲击体，清刷导管时先将支承环旋下，再将冲击体取出，将尼龙刷以逆时针方向旋入管内，到底后拉出，如此反复 5 次清刷后，再将冲击体及支承环装上；

◆ 使用结束后，要将冲击体释放；

◆ 冲击装置内绝对禁止使用各种润滑剂。

6．2 主机及打印机

◆ 定期给主机充电，一般工作 8～24 小时充电一次，每次充电 8 小时；

◆ 更换打印纸时如图 1 所示，在“手推处”向前下方向推动打印纸盖，并取下。装上打印纸后，将打印纸端部插入打印机进纸口，按动 [PAPER FEED] 键，直至打印纸端部穿出打印机并突出外壳，再装上打印盖；

◆ 不用打印机时，可按图 2 所示方法将其卸下，注意用力要均匀，方向要正确，以免损坏壳体。为使用方便，拆下打印机后，还可将支架插板和支架装上。为保证打印机联接口工作可靠，拆下打印机后应装上主机堵塞；

◆ 重新使用打印机时，按相反顺序操作。

◆ 更换色带：先拆下打印机，旋下螺钉，打开打印机上盖，更换色带后应按色带上的箭头指示方向旋动旋钮。拉紧色带。(见图 3)

◆ 更换电池：在主机内装有串联联接的 4 节 5 号 Ni—cd 可充电电池，一般工作寿命 3 年。电池失效后，用户可自行更换，其程序是：

(1) 旋下主机背后的四只螺钉，分开上、下盖；

(2) 拆下电池压板，打开电源插头，取出已失效电池；

(3) 将新电池按原样连线并装上电源插头（注意正、负极不要接反)。

(4) 新电池就位，装上电池压板，插上电源插头，打开电源开关检查工作是否正常；

(5) 合好上、下盖后旋紧四只螺钉。

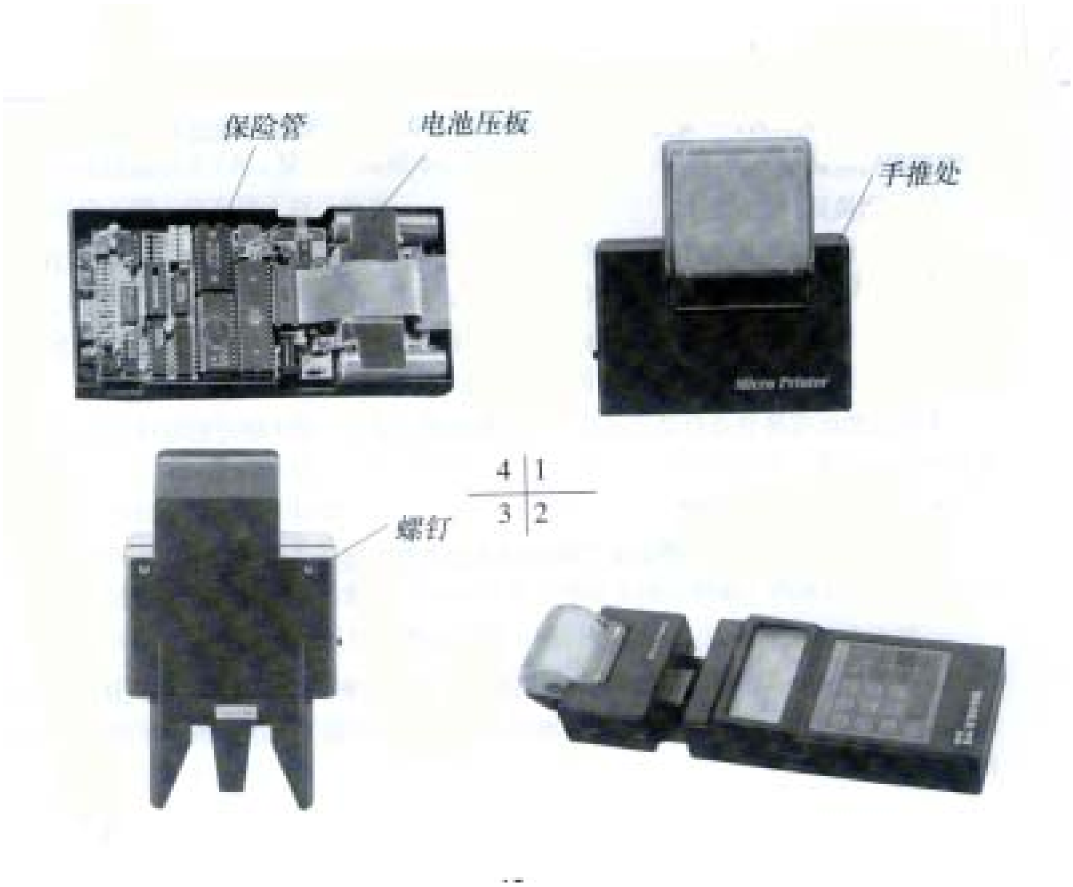


图 4

7、影响测试精度的几个问题

由于里氏硬度仪是在动态力作用下测定金属硬度的，所以影响测试结果准确性的因素比较多，故应对这些因素加以一定的限制，主要包括：试验条件、试验对象、操作技

术和数据处理等几个关键环节，下面将就一些具体问题探讨一下：

◆试件曲率对精度的影响：

在现场工作中，经常遇到曲面的试件，各种曲面对硬度测试结果的影响不同，在正确操作的情况下，冲击体落在试件表面瞬间的位置与平面试件相同，故通用支撑环即可。但曲率小到一定尺寸时，由于平面条件的变形的弹性相差显著，会使冲头回弹速度偏低，从而使里氏硬度示什偏低。

冲头在落于试件曲面时与落于平面上有如下偏差：对于凸面试件，可根据下式计算出冲头在冲击瞬间比平面条件提前冲击的距离偏差。

$$h = r - 1/2\sqrt{4r^2 - c^2}$$

式中　h—距离偏差

r—试件曲率半径

c—支撑环内端口直径

对于凹曲面试件，亦可根据上式计算出距离偏差，但 C 改为：支撑环外径。

对于随机配置的大支撑环（内、外径分别为 8mm，19.5mm）小支撑环（内外径分别为 8mm，13.5mm），一般要求距离偏差不大于 0.5mm，此要求也适用于焊缝余高等因素引起的距离偏差。

◆ 数据换算产生的误差

里氏硬度换算为其他硬度时的误差包括两个方面，一方面是里氏硬度本身测量误差，这涉及到按同一方法重复进行试验时的分散和对于多台同型号里氏硬度计的误差。另一方面是比较不同硬度试验方法所测硬度产生的误差，这是由于各种硬度试验方法之间不存在明确的物理关系，并受到相互比较中测量不可靠影响的原因。

本仪器的硬度换算是自动完成的，故可用布氏、洛氏、维氏硬度标准块直接确定硬度仪的换算误差。

◆ 特殊材料引起的误差

①存贮在硬度仪中的换算表对下列钢种可能产生偏差；

高合金钢

i. 所有奥氏体钢

ii. 在高速钢中，耐热工具钢和莱氏体铬钢（工具钢类）硬质材料（莱氏体碳化物，

例如 M7C3 和 M6C）会引起弹性模量增加，从而使 L 值偏低。这类钢应在横截面上进行测试。

iii. 局部冷却硬化，例如由于切削或不适当的试样制备也会引起 L 值偏高。

磁性钢

在检验磁性材料硬度时，由于磁场影响，会使 L 值偏低，如磁场较强，建议不用此种测试方法。

表面硬度化钢

表面产生硬化的材料，尤其是经表面处理的钢，由于基体软，会使 L 值偏低，当硬化层大于 0.8mm 时（以冲击装置为 0.2mm），则不影响 L 值。

② 对于特殊材料可用以下方法，自己建立对此关系。

a．试验面必须仔细制备

b．如不进行耦合，选择的试样尺寸尽可能大

c．试样硬度在硬度仪换算范围内

d．用相应测量范围的硬度块检查静态硬度计准确性。

e．在试样上用静态硬度计测出的硬度值即可得出误差范围。也可用一组不同硬度试样用上述方法绘出换算曲线。

例如：3 个布氏硬度压痕

3×5 个里氏测量值

◆ 齿轮检测中的误差

一般情况下，时代里氏硬度仪对于模数大于 7 的齿轮面的检测是可以保证精确度的，但齿轮模数小于 7 时，由于齿面较小，测试误差相对较大，对此，用户可根据情况设计相应的工装，将有助于减小误差。

◆ 材料弹性、塑性的影响

里氏值除与硬度、强度相关外，更与弹性模量有关，硬度值是材料硬度和塑性的特征参数，因为两者的万分必然是共同测定的。

在弹性部分，首先明显受 E 模量影响，在这方面当材料的静态硬度相同，而 E 值大小不同时，E 值低的材料，L 值较大。

根据材料的弹性模量、合金类型及热处理状态可以对各种材料分类。

◆ 热轧方向造成的误差

当被测工件系热轧工艺成形时，如果测试方向与轧制方向一致，会因弹性模量“Ｅ”偏大而造成测试值偏低，故测试方向应垂直于热轧方向。例如：测圆柱件截面硬度时，应在径向测试好（一般圆柱件热轧方向为轴向）。

◆ 其它因素的影响

① 对管件测试时需注意以下几点：

ａ．管件注意稳固支撑

ｂ．测试点应靠近支撑点且与支撑力平行

ｃ．管壁较薄时在管内放入适当芯子

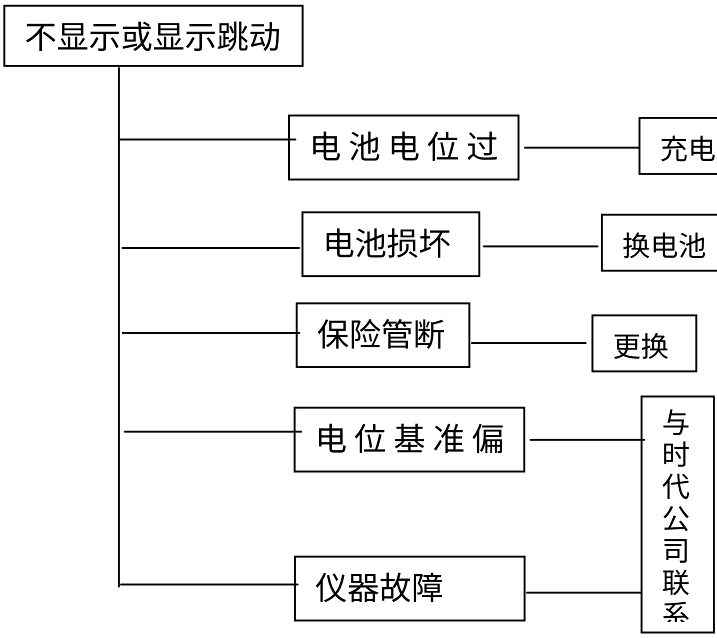
② 在热处理过程，有时会造成金属材质发生改变（如20Ge钢经渗碳—淬火后由合金结构钢变成低合金工具钢），在此情况下，就注意选择适当的金属材料选择键。

③ 工件本身的硬度离散也造成试值重复性误差，应根据经验分析硬度分布，合理解释试值误差。

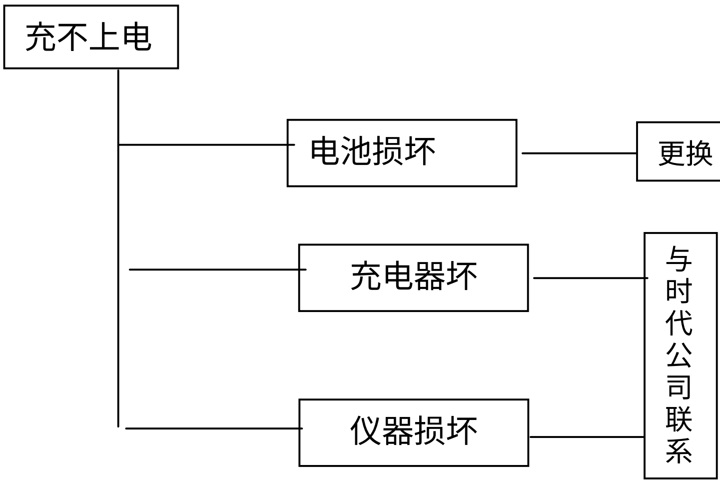
④ 操作方法、试样制备、探头配置如不正确，也会造成误差，解决方法请见前几章所述。

8、故障分析与维修

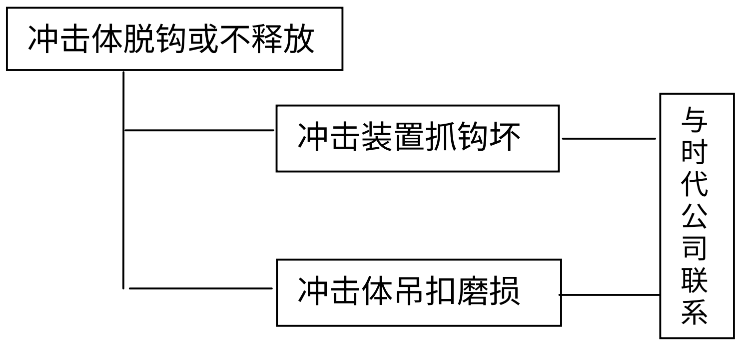
◆ 不显示或显示跳动

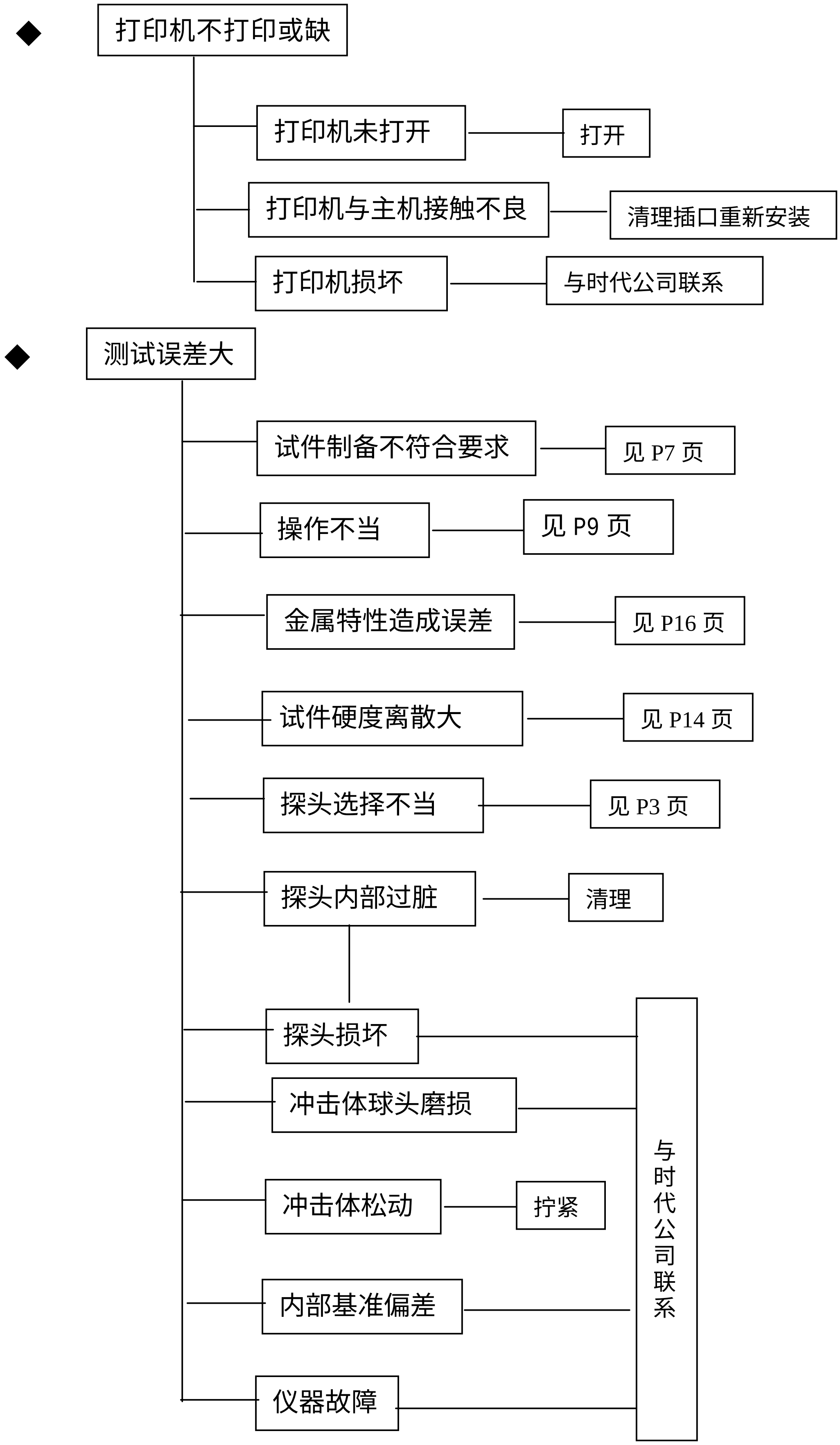


◆ 充不上电

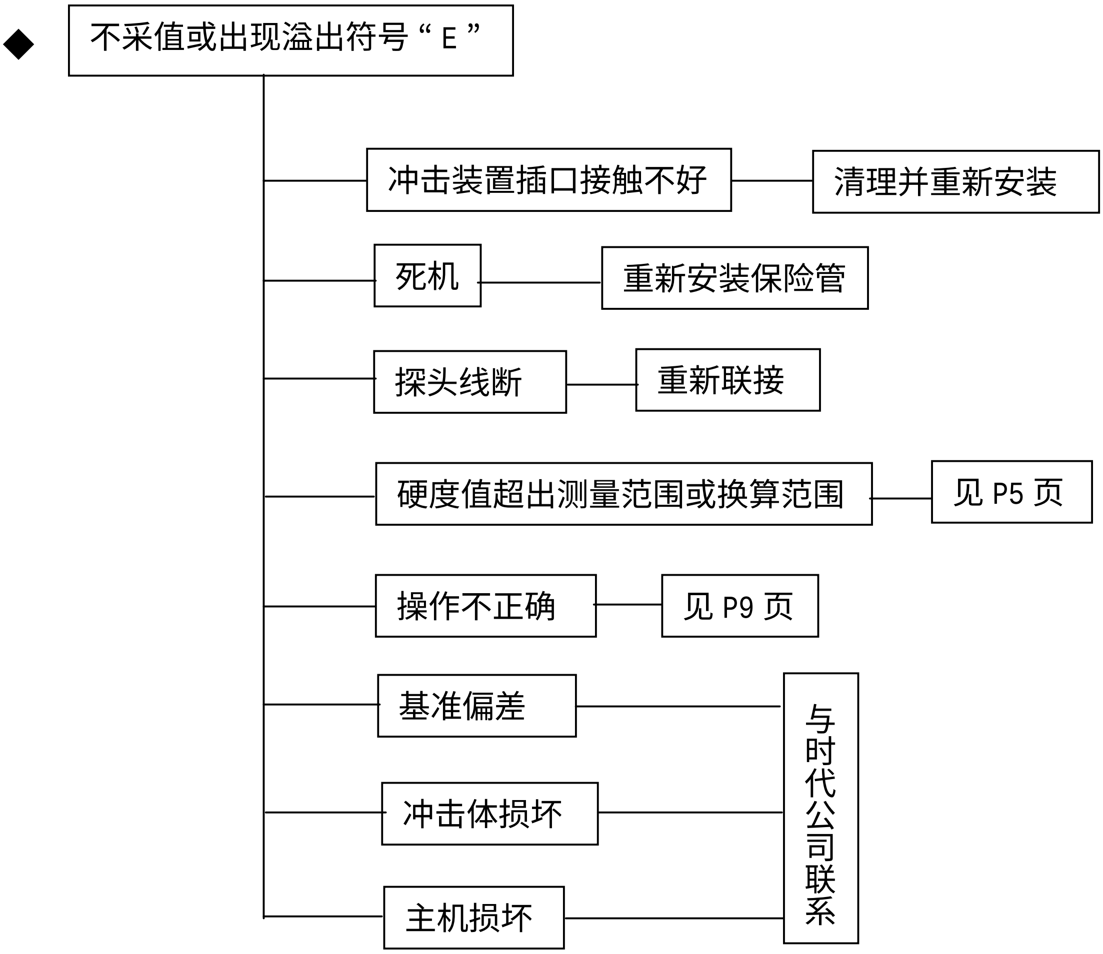


◆


冲击体脱钩或不释放
冲击装置抓钩坏
冲击体吊扣磨损
与时代公司联系



打印机不打印或缺
打印机未打开
打开
打印机与主机接触不良
清理插口重新安装
打印机损坏
与时代公司联系
测试误差大
试件制备不符合要求
见 P7 页
操作不当
见 P9 页
金属特性造成误差
见 P16 页
试件硬度离散大
见 P14 页
探头选择不当
见 P3 页
探头内部过脏
清理
探头损坏
冲击体球头磨损
冲击体松动
拧紧
内部基准偏差
仪器故障
与时代公司联系



◆ 当用标准洛氏硬度块进行检定时，误差均大于 2HRC 时，可能是球头磨损失效，应考虑更换球头或冲击体。

◆ 当硬度计出现其它不正常现象时，请用户不要拆卸或调节任何固定装配之零部件，填妥保修卡后，交由我公司维修部门，执行保修条件。仪器在我公司停留时间一般不超过一周。

9、非保修零件清单

1 外壳

2 打印机仓盖

3 面板

4 冲击体

5 支承环部件

6 探头线

7 色带

10、“标准里代硬度块”的使用说明

“标准里氏硬度块”是硬度计量的一项新标准计量器具，用于里氏硬度计的周期检定和日常校验，从 1991 年 1 月 1 日正式进行里氏硬度量值传递，为让有关硬度计量与试验人员了解并正确使用，作简要介绍：

《里氏硬度计》国家计量检定规程（JJG747-91）对里氏硬度计里氏硬度示值误差和示值重复性的规定和有关要求列于下表（即 JJG747-91 正文第 3 页表 3)，表中规定适用于新制造、使用中和修理后的金属里氏硬度计。

*示值误差 $\delta = \overline{HLD} - HLD$

式中：$\overline{HLD}$——5 点里氏硬度测定值的算术平均值

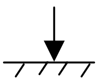
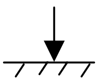
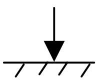
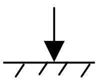
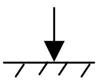
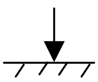
HLD——标准里氏硬度块的硬度值

*示值重复性 $b=HLD_{max}-HLD_{min}$

式中：HLD_{max}——5 点里氏硬度测定值的最大值

HLD_{min}——5 点里氏硬度测定值的最小值

*该项也可为 HLDC、HL（D+15)、HLC 或 HLE

冲击装置	冲击方向	冲击方向修正值	标准里氏硬度块里氏硬度值 HL	里氏硬度计的示值误差	里氏硬度计的示值重复性
D		0	750～830 490～570	±12HLD ±12HLD	12HLD 12HLD
DC		0	同上	±12HLC ±12HLC	12HLDC 12HLDC
D+15		0	755～835 500～580	±12HL（D+15) ±12HL（D+15)	12HL（D+15) 12HL（D+15)
C		0	810～890 550～630	±12HLC ±12HLC	12HLC 12HLC
E		0	715～795 470～550	±12HLE ±12HLE	12HLE 12HLE
G		0	550～630 460～540	±12HLG ±12HLG	12HLG 12HLG

11、里氏硬度计的“检修、检定”服务

由时代集团公司研制、生产的 HLN-11 系列里氏硬度计，已遍布全国各行各业，在工业生产中发挥了重要作用。为保证您单位使用的里氏硬度计时刻处于完好状态，量值准确、可靠、检测零、部件能获得准确数据，进而保证您单位生产的顺利进行，经与有关方面协商，由中国计量科学研究院和时代集团公司联合为您进行“检修、检定”服务。

检修：对硬度计的主机、冲击装置进行使用性能检查、关键件维护及故障排除。

检定：按《里氏硬度计检定规程》（JJG747-91）规定检定硬度计的里氏硬度示值误差和重复性，合格者发《检定证书》。

“检修、检定”每年进行一次，用户可根据本机使用时间送检，如有特别要求也可随时送检。

送检程序：

贵单位若需上述服务，请与时代集团公司联系。

“检验”费用由时代集团公司统一办理。本服务主要适用于使用中和修理后的硬度计。

